

At 66

⑤

Int. Cl. 2:

G 03 C 5/08

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 28 00 476 A 1

⑪

# Offenlegungsschrift 28 00 476

⑫

Aktenzeichen: P 28 00 476.4

⑬

Anmeldetag: 5. 1. 78

⑭

Offenlegungstag: 13. 7. 78

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒ ㉓

7. 1. 77 Frankreich 7700325

⑤④

Bezeichnung: Verfahren zur Duplizierung einer optischen Fläche sowie so hergestelltes Beugungsgitter

⑦①

Anmelder: Instruments S.A., Ivry-sur-Seine, Val-de-Marne (Frankreich)

⑦④

Vertreter: Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.;  
Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Heidrich, U., Dipl.-Phys. Dr.jur., Rechtsanw.;  
Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,  
8000 München

⑦②

Erfinder: Nichtnennung beantragt

DE 28 00 476 A 1

310-27.754P(27.755H)

2800476

**BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ**  
8000 München 22 - Steinsdorfstr. 1  
TELEFON (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10  
Telex 5 22 048 - Telegramm Allpatent München

**PATENTANWÄLTE**  
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.  
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT  
Dr.-Ing. R. BEETZ Jr.  
Dipl.-Phys. U. HEIDRICH  
auch Rechtsanwalt  
Dr.-Ing. W. TIMPE  
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED

5. Januar 1978

### A n s p r ü c h e

-----

1. Verfahren zur Duplizierung einer auf einem Träger gebildeten originalen optischen Fläche durch Anlage gegen die originale Fläche eines mit einem polymerisierbaren Stoff dünn überzogenen Trägers,  

d a d u r c h      g e k e n n z e i c h n e t ,

daß als Stoff für den dünnen Überzug ein durch Belichtung mit ultravioletter Strahlung polymerisierbares Harz verwendet wird, daß die ultraviolette Strahlung dem Harz durch entweder den Träger der originalen Fläche oder den der Kopie gerichtet wird, wobei mindestens einer der Träger aus einem für ultraviolette Strahlung durchlässigen Werkstoff besteht.
2. Beugungsgitter, das nach dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestellt ist und das insbesondere für Dekorationszwecke auf einem nachgiebigen Band hergestellt ist,  

d a d u r c h      g e k e n n z e i c h n e t ,

daß das Originalgitter auf einer sich ständig drehenden Trommel (4) ausgebildet ist,

daß gegen einen Teil des Umfangs der Trommel (4) ein Band (1) angelegt ist, das zuvor kontinuierlich mit einem durch ultraviolette Strahlung polymerisierbaren Harz dünn überzogen ist, und

daß der Bereich, in dem das Band (1) gegen die Trommel (4) anliegt, einer Belichtung durch ultraviolette Strahlung (8) ausgesetzt ist.

310-(77/1)-MeE

809828/0894

ORIGINAL INSPECTED

INSTRUMENTS S.A.  
15 rue Jean Jaurès  
94201 Ivry sur Seine  
(Frankreich)

Verfahren zur Duplizierung einer optischen  
Fläche sowie so hergestelltes Beugungsgitter

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Duplizierung einer optischen Fläche, insbesondere zur Duplizierung von Beugungsgittern, um eine große Zahl von Gittern ausgehend von einem Originalgitter zu erhalten. Die Erfindung gibt auch neuartige Beugungsgitter an, die mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens erhältlich sind, sowie neue Anwendungen von Gittern beispielsweise im Bereich der Oberflächenausrüstung.

Beugungsgitter sind sehr kostspielig herzustellende optische Elemente. Gravierte Gitter erfordern nämlich Maschinen, die Linien mit genau gleichen Abständen ziehen können, die manchmal mehrere Tausend Linien pro Millimeter umfassen können. Die Gravur eines Gitters relativ großer Abmessungen kann daher mehrere Wochen erfordern. Um ein Holographie-Gitter herzustellen, müssen genau monochromatische Lichtquellen, wie Laser-Lichtquellen, angeordnet werden. Die allgemeinere Verwendung von Beugungsgittern auf dem Gebiet der Spektrographie kann daher nur mittels Duplizierungsverfahren erfolgen, die es ermöglichen, ausgehend von einem kostspielig herzustellenden

den Originalgitter eine große Anzahl von Gittern der gleichen Eigenschaften oder Merkmale mit einem wesentlich geringeren Herstellpreis zu erhalten.

Derzeit erfolgt die Nachbildung von Gittern, wie im übrigen auch die anderer optischer Flächen, wie die von Spiegeln, auf heiße Weise unter Verwendung eines polymerisierbaren Harzes mit zugefügtem Härter. Das Originalgitter wird zunächst mit einer Anti-Klebschicht versehen, im allgemeinen mit Gold, um später die Abhebung oder Entformung zu ermöglichen. Der im allgemeinen aus Glas bestehende Träger des reproduzierten Gitters wird mit einem Harz oder einem Kleber auf Epoxybasis versehen, zusammen mit einem Härter. Dann werden die beiden Träger gegeneinanderliegend unter geringem Druck aufeinandergelegt, wobei darauf geachtet wird, daß Luftblasen ausgetrieben sind. Anschließend wird eine Polymerisation des Harzes erreicht durch Führen der Anordnung in eine Heizeinrichtung, um die Polymerisationstemperatur zu erreichen, die abhängig von den verwendeten Produkten zwischen 30 und 120 °C liegt.

Das herkömmliche Verfahren besitzt erhebliche Nachteile, da während der Heizperiode keine homogene Temperatur in der gesamten Anordnung herrscht, und da die Abdrucknahme oder Abformung durch Polymerisierung des Harzes an einer verformten Originalfläche erfolgt. Zwar kann die Polymerisationstemperatur der Epoxyharze durch Verwendung bestimmter Härter herabgesetzt werden, jedoch erfolgt dann eine erhebliche Wärmeabgabe im Harz selbst durch Wirkung des Härters, wodurch wieder unterschiedliche Temperaturen zwischen den verschiedenen Elementen der Anordnung während der Reproduktion auftreten. Es besteht also weiterhin die <sup>große</sup> Gefahr, daß eine gegenüber dem Original-

gitter verformte Replik oder Nachbildung erhalten wird.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß das Harz, das zum Abnehmen bzw. Abziehen verwendet wird, allgemein außerhalb des Gitters herausragt und Fugen bzw. Grate bildet, die ebenfalls polymerisiert werden während der Anordnung in der Heizeinrichtung. Dadurch wird ein Gitter erhalten, dessen Ränder nicht scharf oder sauber sind und das entgratet werden muß, wodurch die große Gefahr besteht, die Ränder des Gitters zu beschädigen oder zu zerstören. Schließlich ist die Polymerisierung durch Wärme ein sehr langwieriger Vorgang, der beispielsweise zwischen 3 und 12 Stunden erfordert.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Duplizierung einer optischen Fläche anzugeben, das einfach durchführbar ist und dabei hohe Genauigkeit ermöglicht.

Die Erfindung vermeidet die eingangs genannten Nachteile und ist daher insbesondere auf die Duplizierung eines Original-Beugungsgitters anwendbar, das auf einem Träger gebildet ist, dadurch, daß gegen das Originalgitter ein lichtdurchlässiger Träger angelegt wird, der mit einem polymerisierbaren Produkt oder Stoff versehen ist. Gemäß der Erfindung wird als Produkt des dünnen Überzugs ein polymerisierbares Harz verwendet, das durch Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen polymerisierbar ist, wobei die ultraviolette Strahlung auf das Gitter durch den lichtdurchlässigen oder transparenten Träger gerichtet wird.

Als Beispiel eines durch Ultraviolettstrahlung polymerisierbaren Harzes, das zur Durchführung des

erfindungsgemäßen Verfahrens verwendbar ist, kann ein Harz genannt werden, das unter der Handelsbezeichnung VITRALIT erhältlich ist oder auch ein Klebstoff, der unter der Handelsbezeichnung LOCTITE, Serie 350, erhältlich ist. Es wird dabei eine Ultraviolettstrahlung einer Wellenlänge von etwa 3600 Å verwendet, mit einer Leistung von 1500  $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Durch dieses Verfahren erfolgt der gesamte Duplizierungsvorgang bei Umgebungstemperatur, wobei unter diesen Bedingungen kein Temperaturgradient in den Blöcken auftritt, die Träger der Matrize oder Träger der Kopie oder Nachbildung sind. Darüber hinaus ist die Dauer der Polymerisation von durch Ultraviolettstrahlung polymerisierbaren Harzen und Klebstoffen deutlich kürzer als die anderer Harze, wodurch ein erheblicher Zeitgewinn möglich ist bei der Durchführung der Duplikation. Diese Zeitdauer liegt in der Größenordnung von 5 bis 10 min bis zu einer Stunde, abhängig vom jeweils betrachteten Polymerisationsgrad, der seinerseits abhängig von der Verwendung des erhaltenen Harzes ist.

Schließlich ist es, da die ultraviolette Bestrahlung sehr direkt erfolgt, einfach, die Strahlung einzig auf die zu reproduzierenden Flächen zu lokalisieren, ohne über die Matrix — Blöcke oder die Träger der Nachbildung hinauszutreten. Dadurch sind die über die Blöcke hinaustretenden Grate oder Fugen des Harzes nicht polymerisiert und bleiben im flüssigen oder pastenförmigen Zustand, wodurch es einfach ist, sie ohne Beschädigung des Randes des Gitters zu entfernen.

Schließlich kann sich das erfindungsgemäße Verfahren durch die Schnelligkeit der Durchführung leicht für kontinuierlichen Betrieb anbieten, was die Herstellung neuartiger Beugungsgitter-Formen ermöglicht. Dabei ist das erfindungsgemäße Verfahren verwendbar

für eine Art kontinuierlichen Druck bzw. kontinuierlichen Abzug mittels Drehung auf einem nachgiebigen oder elastischen Träger, um Bänder großer Länge zu erhalten, die mit gestrichenen Papierbändern vergleichbar sind, deren Oberfläche jedoch in Wirklichkeit ein Gitter sehr großer Abmessungen ist. Bei Anbringung an einer Mauer und bei bestimmten Belichtungseinfällen ergibt eine derartige Bedeckung durch Beugung eine Reihe von Irisierungen, die beispielsweise für dekorative Wirkungen verwendet werden können. Selbstverständlich ist in diesem Fall die große Genauigkeit und die Präzision, die für optische Gitter erforderlich sind, nicht mehr notwendig und das als Matrizie verwendete Originalgitter kann ebenfalls mit wesentlich geringerer Präzision hergestellt (Ziehen der Linien) sein.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1     schematisch ein Ausführungsbeispiel  
           der Erfindung mit lichtdurchlässigem  
           Band,

Fig. 2     ein Ausführungsbeispiel mit lichtun-  
           durchlässigem Band.

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei der der Träger selbst ein für Ultraviolettstrahlung lichtdurchlässiges Band ist. Das Band 1, das von einer (nicht dargestellten) Abwickelstation zum Abwickeln von einer Spule kommt, tritt durch eine Beschichtungsstation 2 zum Überziehen mit einem Harz, das durch Ultraviolettstrahlen polymerisierbar ist. Es wird dann zwischen zwei Klemm- oder Andrückrollen 3 stark gegen den Umfang einer Drehtrommel 4 angedrückt, um schließ-

lich zu einer (nicht dargestellten) Aufwickleinrichtung oder Schneideinrichtung in Richtung des Pfeils 5 geführt zu werden. Die Trommel 4 trägt über den gesamten Umfang oder über einen Teil des Umfangs ein gewölbtes Gitter und empfängt an einer Stelle 7 kontinuierlich ein Antihafmittel zur Formabhebung. Die Polymerisierung des Harzes erfolgt durch Belichtung mit Ultraviolettstrahlung 8 durch das lichtdurchlässige tragende Band 1 derart, daß am Ende der Berührung mit der Trommel das Band 1 eine entwickelte Nachbildung des gewölbten Gitters trägt. Gegebenenfalls kann das Gitter reflektierend ausgebildet sein mittels üblicher Mittel, beispielsweise mittels einer dünnen Metallschicht, die durch Vakuumaufdampfung erhalten wird. Selbstverständlich zeigt die Zeichnung diese Anordnung lediglich schematisch, wobei jedoch alle notwendigen Einrichtungen, wie für das Abwickeln den Antrieb, das Spannen, die Tränkung, die Belichtung, das Schneiden und das Aufwickeln mittels üblicher Techniken durchgeführt werden, wie sie beim Druck oder beim kontinuierlichen dünnen Beschichten von Papierbahnen oder Gewebebändern üblich sind.

Fig. 2 zeigt ebenfalls schematisch eine der Fig. 1 ähnliche Einrichtung, wobei jedoch die tragende Folie bzw. das tragende Band eine opake oder lichtundurchlässige Folie ist, beispielsweise eine dünne Aluminiumfolie. In diesem Fall muß eine Trommel 4 aus für ultraviolette Strahlung durchlässigem Werkstoff vorgesehen sein, wobei es dann ausreicht, die Quelle ultravioletter Strahlung 8 im Inneren der Trommel 4 vorzusehen.

Selbstverständlich sind noch weitere Ausgestaltungen möglich, beispielsweise kann auch zur Duplizierung optischer Gitter die Ultraviolettstrahlung durch den Träger



des Originalgitters geführt sein unter der selbstverständlichen Bedingung, daß dieser ausreichend für ultraviolette Strahlung durchlässig ist.

2800476

Nummer:

28 00 476

Int. Cl.2:

G 03 C 5/08

Anmeldetag:

5. Januar 1978

Offenlegungstag:

13. Juli 1978

FIG 1

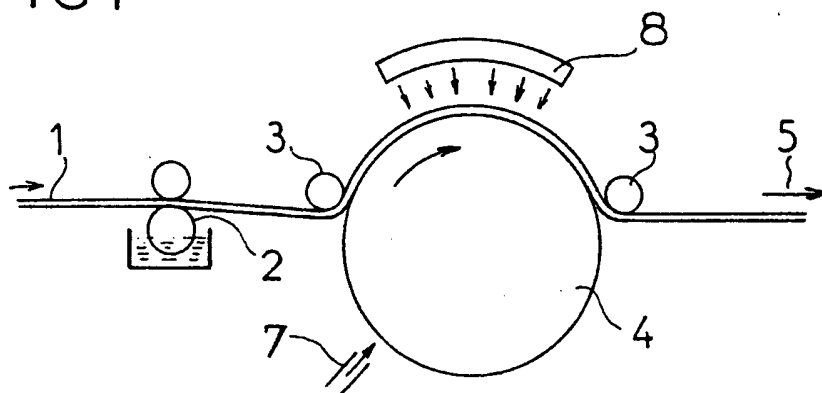


FIG 2

